

Docket No.: 56937-029

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Seiichi TAKEUCHI, et al. :
Serial No.: : Group Art Unit:
Filed: July 03, 2001 : Examiner:
For: METHOD OF TRANSCODING AND APPARATUS OF TRANSCODING FOR VIDEO
CODED STREAM



CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 2000-203143, filed July 5, 2000

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy will be filed in due course.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Fogarty".

Michael E. Fogarty
Registration No. 36,139

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 MEF:prp
Date: July 3, 2001
Facsimile: (202) 756-8087



本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

56937-029

JULY 3, 2001

TAKEUCHI, ETAL.

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-203143

出 願 人

Applicant(s):

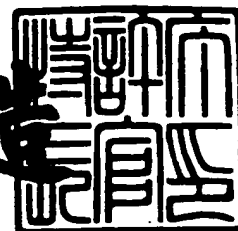
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願
【整理番号】 2054520134
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H03M 7/30
H04N 7/137

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 竹内 誠一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 西野 正一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086737

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 和秀

【電話番号】 06-6376-0857

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007401

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9305280

特 2 0 0 0 - 2 0 3 1 4 3

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ビットストリーム変換方法、ビットストリーム変換装置およびプログラム記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力するビットストリームのマクロブロック中の DCT 係数が存在する DCT ブロックにおいて、その DCT ブロックでのスキャン順で最初の非 0 の係数 1 つのみを残して、それ以外の係数を全て 0 に変換することにより符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項 2】 入力するビットストリームにおける予測符号化のインターマクロブロック中の DCT 係数が存在する DCT ブロックにおいて、DC 係数のみを残して、それ以外の AC 係数を全て 0 に変換することにより符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項 3】 前記 DC 係数が 0 である場合には、前記 AC 係数を全て 0 に変換した後、前記 DCT 係数に所定の AC 係数を割り当てることを特徴とする請求項 2 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 4】 入力するビットストリームにおける予測符号化をしないイントラマクロブロック中の DC 係数が存在する DCT ブロックにおいて、DC 係数のみを残して、それ以外の AC 係数を全て 0 に変換することにより符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項 5】 入力するビットストリームにおけるマクロブロック中の DC 係数が存在する DCT ブロックにおいて、その DCT ブロックでのスキャン順で N 番目以内（N は自然数）に含まれる係数だけを残して、それ以外の係数を全て 0 に変換することにより符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項 6】 前記スキャン順で N 番目以内に含まれる係数がすべて 0 であった場合には、前記残すべき係数として所定の AC 係数を割り当てることを特徴とする請求項 5 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 7】 入力するビットストリームのマクロブロックの符号化タイプが

“動き補償を行いかつDCT係数を有するブロックを含むもの”である場合または“動き補償を行いかつDCT係数を有するブロックを含みかつ量子化ステップの変化点であるもの”である場合において、前記マクロブロック中のDCT係数の全てを0に変換し、かつ、マクロブロックの符号化タイプを“動き補償を行いかつDCT係数がないもの”に変換して、符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項8】 入力するビットストリームのマクロブロック中の色差信号のDCT係数が存在するDCTブロックにおいて、その色差信号のDCTブロックのDCT係数の全てを0に変換し、かつ、それに対応するようにマクロブロック内のDCT係数存在パターンを示すコーデッド・ブロック・パターンを変更して、符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項9】 入力するビットストリームのマクロブロック中の輝度信号のDCT係数が存在するDCTブロックにおいて、そのDCTブロックでのスキャン順で最初の非0の係数1つのみを残して、それ以外の係数を全て0に変換するとともに、前記マクロブロック中の色差信号のDCT係数が存在するDCTブロックにおいて、その色差信号のDCTブロックのDCT係数の全てを0に変換し、かつ、それに対応するようにマクロブロック内のDCT係数存在パターンを示すコーデッド・ブロック・パターンを変更して、符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項10】 前記請求項1から請求項9までのいずれかに記載のビットストリーム変換方法のうちの少なくとも1つのビットストリーム変換方法を有し、さらに、入力するビットストリームのピクチャ単位にダミーピクチャに置き換えることにより符号量を削減したビットストリームを出力するビットストリーム変換方法を有し、これら態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法を適宜に切り換えるように構成してあることを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項11】 前記態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法の切り換えにおいて、予測符号化を用いないピクチャが入力される毎に選択する

ビットストリーム変換方法を切り換えることを特徴とする請求項 1 0 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 1 2】 前記態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法の切り換えにおいて、GOP ヘッダが入力される毎に選択するビットストリーム変換方法を切り換えることを特徴とする請求項 1 0 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 1 3】 前記態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法の切り換えにおいて、予測符号化を用いないピクチャが入力される毎に、および、GOP ヘッダが入力される毎に、選択するビットストリーム変換方法を切り換えることを特徴とする請求項 1 0 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 1 4】 双方向予測を用いたピクチャに請求項 1 から請求項 9 のうちの少なくとも 1 つの方法を行う場合をレベル 1 とし、

双方向予測を用いたピクチャをダミーピクチャに置き換える変換方法をレベル 2 とし、

前方向予測を用いたピクチャに請求項 1 から請求項 9 のうちの少なくとも 1 つの方法を行う場合をレベル 3 とし、

前方向予測を用いたピクチャをダミーピクチャに置き換える変換方法をレベル 4 とし、

予測符号化を行わないピクチャを所定の割合でダミーピクチャに置き換える方法をレベル 5 とし、

必要に応じて前記レベル 1 からレベル 5 のうちの一つを選択することを特徴とするビットストリーム変換方法。

【請求項 1 5】 前記レベル 1 からレベル 4 において、変換の対象とするピクチャを、GOP 内において所定の順番に従ったものとなすことを特徴とする請求項 1 4 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 1 6】 前記レベル 1 からレベル 4 において、変換の対象とするピクチャを、GOP 内において後ろからの順番のものとなすことを特徴とする請求項 1 4 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 1 7】 前記レベルの切り換えを、予測符号化を用いないピクチャが

入力される毎に行うことを特徴とする請求項 1 4 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 1 8】 前記レベルの切り換えを、GOP ヘッダが入力される毎に行うことを特徴とする請求項 1 4 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 1 9】 前記レベルの切り換えを、予測符号化を用いないピクチャが入力される毎に、および、GOP ヘッダが入力される毎に行うことを特徴とする請求項 1 4 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 2 0】 前記レベルの変更を所定の時間間隔毎に行うことを特徴とする請求項 1 4 に記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 2 1】 前記レベル 1 からレベル 5 までのうち、任意の 1 つまたは複数のレベルを除いたものとなしてあることを特徴とする請求項 1 4 から請求項 2 0 までのいずれかに記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 2 2】 対象とするビットストリームが M P E G 規格で符号化された映像信号を含むビットストリームであることを特徴とする請求項 1 から請求項 2 1 までのいずれかに記載のビットストリーム変換方法。

【請求項 2 3】 上記の請求項 1 から請求項 2 2 までのいずれかに記載のビットストリーム変換方法が有する機能の全部または一部を備えたものとして構成されていることを特徴とするビットストリーム変換装置。

【請求項 2 4】 上記の請求項 1 から請求項 2 2 までのいずれかに記載のビットストリーム変換方法が有する機能の全部または一部をコンピュータで実現するためのプログラムを格納して構成されていることを特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、M P E G (M o v i n g P i c t u r e E x p e r t s G r o u p) 規格等で符号化された映像信号等のビットストリームのビットレートを削減するためのビットストリーム変換方法およびビットストリーム変換装置に関する。特に、対象となる映像信号のビットストリームの標準規格を満たした上で

、符号化データを復号化することなく、ビットレートを削減する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

動画像符号化方式として、MPEG1 (ISO/IEC11172)、MPEG2 (ISO/IEC13818-2)、MPEG4 (ISO/IEC14496-2) などのMPEG規格が知られている。

【0003】

従来から、これらのMPEG規格によって得られた符号化動画像ビットストリームを送信側に蓄えて、伝送路を用いて受信側に配信する映像配信システムが提案されている。

【0004】

伝送路が十分な伝送帯域を有する場合には、送信側に蓄えられている符号化動画像ビットストリームをそのまま伝送することができるが、伝送路の伝送帯域が不十分な場合には、符号化動画像ビットストリームのビットレートを削減して伝送することが行われる。

【0005】

符号化動画像ビットストリームのビットレートを削減する方法として、既に幾つかの方法が提案されている。

【0006】

例えば、特開平11-317942号公報には、変換後のビットレートを設定し、ピクチャ単位の目標ビットレートを算出するとともに、変換対象のDCTブロック数からDCTブロック（またはマクロブロック）当たりの目標ビットレートを決めて、目標ビットレートを実現するようにブロック単位でDCT係数を削減する手法が開示されている。なお、DCTは、離散コサイン変換のことである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平11-317942号公報に開示される方法では、ピク

チャ単位の目標ビットレートを算出するとともに、DCTブロック（またはマクロブロック）当たりの目標ビットレートの算出を行い、常時的に発生ビットレートを監視し、発生ビットレートと目標ビットレートとの比較判定を行い、判定結果に応じてその処理方法を変更するといったかなり複雑な処理を行っている。また、出力ビットレートの精度の高い制御を行うために、ビットストリーム中のフラグを大幅に変更しなければならない場合がある。

【0008】

このビットストリーム中のフラグの大幅な変更とは、前方向予測を用いたピクチャ（Pピクチャ）においてマクロブロックの符号化タイプ（マクロブロックタイプ）が“動きなし（動きベクトルが0）の動き補償を行いかつDCT係数を有するブロックを含むもの”（No MC, Coded）において、DCT係数を全て0にした場合、当該マクロブロックはスキップマクロブロックとなり発生符号は存在しなくなる。そして、当該マクロブロックに続くマクロブロックもスキップマクロブロックであるか否かを判定しながら、次に発生符号が存在するマクロブロックのアドレスカウンタを変更するという処理である。

【0009】

そこで、特開平11-2317942公報に開示される方法では複雑な処理のために、リアルタイム処理を行うには、処理能力の高い演算装置（CPU（中央演算処理装置）、DSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）など）を必要とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記した課題の解決を図ろうとするビットストリーム変換についての本発明は、映像信号等のビットストリームの符号量の削減につき、そのビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減する。その符号量削減の手法として、従来技術のようにピクチャ単位の目標ビットレートを算出するとともに、DCTブロック（またはマクロブロック）当たりの目標ビットレートを算出し、発生ビットレートを常時的に監視して目標ビットレートと比較したり、比較の結果に応じて処理を変更したりするのではなく、原則として、固定

的な処理を行うこととしている。その手法には、後述の（発明の実施の形態）の項で説明するように様々なものがあるが、スキャン順で最初の係数1つだけ残すとか、DC係数のみを残すとか、マクロブロックタイプを変更した上で全ての係数を削除するとか、コーデッド・ブロック・パターンを変更した上で全ての係数を削除するとか、所定数の係数だけを残すとかの、ある決まりに基づく固定的な処理を行うこととし、DCT係数の処理について、何らかの決まりに基づいて特定できるDCT係数（単数または複数）を残して、あとは全て0にするという手法を原則とする。

【0011】

このような簡単な手法で符号量削減を行うので、従来技術の場合のピクチャ単位の目標ビットレートの算出、DCTブロック（またはマクロブロック）当たりの目標ビットレートの算出、発生ビットレート監視、発生ビットレートと目標ビットレートとの比較判定、判定結果に応じた処理方法の選択などの非常に複雑な処理が不要化され、それでいて必ず係数1つは残すので、DCT係数が全て0となるスキップマクロブロックの生成は生じることがなく、したがって、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。

【0012】

そして、このような簡易な手法を採用することにより、用いる演算装置（CPU、DSPなど）が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。

【0013】

なお、ビットレート削減の制御能力の低下は、目標ビットレートに対する余裕（マージン）をあらかじめとっておくだけで回避することが可能である。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を総括的に説明する。

【 0 0 1 5 】

本願第 1 の発明のビットストリーム変換方法は、入力するビットストリームのマクロブロック中の D C T 係数が存在する D C T ブロックにおいて、その D C T ブロックでのスキャン順で最初の非 0 の係数 1 つのみを残して、それ以外の係数を全て 0 に変換することにより符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴としている。この場合において、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減している。なお、「全て 0 に変換する」というのは、非 0 の係数は 0 に変換し、もともと 0 の係数はそのままにするということである。この点は、以下においても同様である。

【 0 0 1 6 】

この第 1 の発明による作用は次のとおりである。原則として、常に、D C T ブロックでのスキャン順で最初の非 0 の係数 1 つだけを残し、その係数のあとは E O B (E n d O f B l o c k : ブロック終了コード) を付加する等して、前記以外の係数を全て 0 に変換するという手法を採ることにより、符号量を削減したビットストリームを生成する。これは、目標とするビットレートに対して余裕を見込めることを前提としている。従来技術のようにピクチャ単位の目標ビットレートを算出し、D C T ブロック (またはマクロブロック) 当たりの目標ビットレートを算出したり、発生ビットレートを常時的に監視して目標ビットレートと比較したり、比較の結果に応じて処理を変更したりするのではない。原則として、固定的な処理を行うのである。スキャン順で最初の非 0 の係数 1 つだけを残すという簡単な手法で符号量削減を行うので、従来技術の場合のピクチャ単位の目標ビットレートの算出、D C T ブロック (またはマクロブロック) 当たりの目標ビットレートの算出、発生ビットレート監視、発生ビットレートと目標ビットレートとの比較判定、判定結果に応じての処理方法の選択などの非常に複雑な処理が不要化され、それでいて係数 1 つは残すので、D C T 係数が全て 0 となるスキップマクロブロックの生成は生じることがなく、したがって、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。

【 0 0 1 7 】

そして、このような簡易な手法を採用することにより、用いる演算装置（CPU、DSPなど）が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。

【0018】

本願第2の発明のビットストリーム変換方法は、入力するビットストリームにおける予測符号化のインターマクロブロック中のDCT係数が存在するDCTブロックにおいて、DC係数のみを残して、それ以外のAC係数を全て0に変換することにより符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴としている。この場合において、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減している。

【0019】

この第2の発明による作用は次のとおりである。予測符号化のインターマクロブロックについて、原則として、常に、DCTブロックでのDC係数1つだけを残し、そのDC係数のあとはEOBを付加する等して、DC係数以外の係数を全て0に変換するという固定的な処理の手法を採ることにより、符号量を削減したビットストリームを生成する。DC係数1つだけを残すという簡単な手法で符号量削減を行うので、従来技術の場合の前述した非常に複雑な処理が不要化され、それでいて係数1つは残すので、DCT係数が全て0となるスキップマクロブロックの生成は生じることがなく、したがって、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。

【0020】

本願第3の発明のビットストリーム変換装置は、上記の第2の発明において、前記DC係数が0である場合には、前記AC係数を全て0に変換した後、前記DCT係数に所定のAC係数を割り当てることを特徴としている。これは、DC係数が0のときに、DCT係数がオールゼロとなってスキップマクロブロックが生成されてしまうのを回避している。

【 0 0 2 1 】

本願第 4 の発明のビットストリーム変換方法は、入力するビットストリームにおける予測符号化をしないイントラマクロブロック中の DC 係数が存在する DC T ブロックにおいて、DC 係数のみを残して、それ以外の AC 係数を全て 0 に変換することにより符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴としている。この場合において、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減している。

【 0 0 2 2 】

この第 4 の発明による作用は次のとおりである。予測符号化をしないイントラマクロブロックについて、原則として、常に、DC T ブロックでの DC 係数 1 つだけを残し、その DC 係数のあとは E O B を付加する等して、DC 係数以外の AC 係数を全て 0 に変換するという固定的な処理の手法を採ることにより、符号量を削減したビットストリームを生成する。DC 係数 1 つだけを残すという簡単な手法で符号量削減を行うので、従来技術の場合の前述した非常に複雑な処理が不要化され、それでいて係数 1 つは残すので、DC T 係数が全て 0 となるスキップマクロブロックの生成は生じることがなく、したがって、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。

【 0 0 2 3 】

本願第 5 の発明のビットストリーム変換方法は、入力するビットストリームにおけるマクロブロック中の DC 係数が存在する DC T ブロックにおいて、その DC T ブロックでのスキャン順で N 番目以内（N は自然数；M P E G 規格の場合は DC T ブロックの要素数である 6 4 以下の自然数）に含まれる係数だけを残して、それ以外の係数を全て 0 に変換することにより符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴としている。この場合において、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減している。

【 0 0 2 4 】

この第 5 の発明による作用は次のとおりである。原則として、常に、DC T ブ

ロックでのスキャン順N番目以内の係数だけを残し、そのDC係数のあとはEOBを付加する等して、N+1番目以降の係数を全て0に変換するという固定的な処理の手法を採ることにより、符号量を削減したビットストリームを生成する。スキャン順N番目以内の係数だけを残すという簡単な手法で符号量削減を行うので、従来技術の場合の前述した非常に複雑な処理が不要化され、それでいて係数は必ず残すので、DCT係数が全て0となるスキップマクロブロックの生成は生じることがなく、したがって、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。

【0025】

本願第6の発明のビットストリーム変換方法は、上記の第5の発明において、前記スキャン順でN番目以内に含まれる係数がすべて0であった場合には、前記残すべき係数として所定のAC係数を割り当てることを特徴としている。これは、DC係数が0のときに、DCT係数がオールゼロとなってスキップマクロブロックが生成されてしまうのを回避している。

【0026】

本願第7の発明のビットストリーム変換方法は、入力するビットストリームのマクロブロックの符号化タイプが“動き補償を行いかつDCT係数を有するブロックを含むもの”である場合または“動き補償を行いかつDCT係数を有するブロックを含みかつ量子化ステップの変化点であるもの”である場合において、前記マクロブロック中のDCT係数の全てを0に変換し、かつ、マクロブロックの符号化タイプを“動き補償を行いかつDCT係数がないもの”に変換して、符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴としている。この場合において、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減している。

【0027】

上記において、“動き補償を行いかつDCT係数を有するブロックを含むもの”という符号化タイプは、MPEG規格の場合には、“MC, Coded”に相当し、また、“動き補償を行いかつDCT係数を有するブロックを含みかつ量子化ステップの変化点であるもの”という符号化タイプは、“MC, Coded,

Quant”に相当し、さらに、“動き補償を行いかつDCT係数がないもの”
 という符号化タイプは、“MC, Not Coded”に相当している。

【0028】

この第7の発明による作用は次のとおりである。原則として、常に、上記の“MC, Coded”または“MC, Coded, Quant”に相当するマクロブロックタイプの場合には、あらかじめ、そのマクロブロックタイプを“MC, Not Coded”に相当するものに変換したうえで、DCT係数の全てを0に変換するという固定的な処理の手法を採ることにより、符号量を削減したビットストリームを生成する。マクロブロックタイプを変更した上で全てのDCT係数を0にするという簡単な手法で符号量削減を行うので、従来技術の場合の前述した非常に複雑な処理が不要化され、それでいてマクロブロックタイプは“MC, Not Coded”に相当するものに変更するので、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。

【0029】

本願第8の発明のビットストリーム変換方法は、入力するビットストリームのマクロブロック中の色差信号のDCT係数が存在するDCTブロックにおいて、その色差信号のDCTブロックのDCT係数の全てを0に変換し、かつ、それに対応するようにマクロブロック内のDCT係数存在パターンを示すコーデッド・ブロック・パターンを変更して、符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴としている。この場合において、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減している。

【0030】

この第8の発明による作用は次のとおりである。原則として、常に、マクロブロックが色差信号のマクロブロックであるときには、あらかじめ、そのマクロブロックについてコーデッド・ブロック・パターン(CBP)を変更しておいた上で、色差信号のDCTブロックについては、そのDCT係数のすべてを0に変換するという固定的な処理の手法を採ることにより、符号量を削減したビットストリームを生成する。コーデッド・ブロック・パターンを変更した上で全てのDC

T係数を0にするという簡単な手法で符号量削減を行うので、従来技術の場合の
前述した非常に複雑な処理が不要化され、それでいてコーデッド・ブロック・パ
ターンは“Not Coded”に相当するものに変更するので、スキップマク
ロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく
、処理の簡素化が図られている。

【0031】

本願第9の発明のビットストリーム変換方法は、入力するビットストリームの
マクロブロック中の輝度信号のDCT係数が存在するDCTブロックにおいて、
そのDCTブロックでのスキャン順で最初の非0の係数1つのみを残して、それ
以外の係数を全て0に変換するとともに、前記マクロブロック中の色差信号のD
CT係数が存在するDCTブロックにおいて、その色差信号のDCTブロックの
DCT係数の全てを0に変換し、かつ、それに対応するようにマクロブロック内
のDCT係数存在パターンを示すコーデッド・ブロック・パターンを変更して、
符号量を削減したビットストリームを出力することを特徴としている。この場合
において、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化するこ
となく、その符号量を削減している。

【0032】

この第9の発明による作用は次のとおりである。第9の発明においては、輝度
信号のマクロブロックと色差信号のマクロブロックとに分けて対応することとし
てあり、輝度信号のマクロブロックについては上記第1の発明の手法を採用し、
色差信号のマクロブロックについては上記第8の発明の手法を採用するものとな
っている。

【0033】

本願第10の発明のビットストリーム変換方法は、上記の第1～第9の発明の
ビットストリーム変換方法のうちの少なくとも1つのビットストリーム変換方法
を有し、さらに、入力するビットストリームのピクチャ単位にダミーピクチャに
置き換えることにより符号量を削減したビットストリームを出力するビットスト
リーム変換方法を有し、これら態様を互いに異にする複数のビットストリーム変
換方法を適宜に切り換えるように構成してあることを特徴としている。この場合

において、態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法のいずれにおいても、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減している。

【 0 0 3 4 】

この第 1 0 の発明による作用は次のとおりである。上記の第 1 ～第 9 の発明のビットストリーム変換方法とは態様を異にするダミーピクチャ置換方式のビットストリーム変換方法を選択したときには、そのダミーピクチャとして符号量が実質的に 0 のもの（例えばフレーム間差分情報またはフィールド間差分情報がゼロのピクチャ）や符号量がきわめて少ないものになるので、符号量を大幅に削減したビットストリームを生成することになる。ただし、常時に、このダミーピクチャ置換方式のビットストリーム変換方法のみを用いていると、映像等コンテンツの品質の劣化を招来するおそれがある。そこで、第 1 ～第 9 の発明のいずれかのビットストリーム変換方法を選択する状態とダミーピクチャ置換方式のビットストリーム変換方法を選択する状態とを適宜に切り換えることにより、映像等コンテンツの品質の劣化を抑制しつつ、ビットストリームの符号量を大幅に削減することができる。

【 0 0 3 5 】

そして、このような簡易な手法を採用することにより、用いる演算装置（CPU、DSP など）が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。

【 0 0 3 6 】

本願第 1 1 の発明のビットストリーム変換方法は、上記の第 1 0 の発明において、前記態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法の切り換えにおいて、予測符号化を用いないピクチャ（I ピクチャ）が入力される毎に選択するビットストリーム変換方法を切り換えることを特徴としている。

【 0 0 3 7 】

本願第 1 2 の発明のビットストリーム変換方法は、上記の第 1 0 の発明におい

て、前記態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法の切り換えにおいて、GOPヘッダが入力される毎に選択するビットストリーム変換方法を切り換えることを特徴としている。ここで、GOPは、グループオブピクチャのことである。

【 0 0 3 8 】

本願第 1 3 の発明のビットストリーム変換方法は、上記の第 1 0 の発明において、前記態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法の切り換えにおいて、予測符号化を用いないピクチャ（Iピクチャ）が入力される毎に、および、GOPヘッダが入力される毎に、選択するビットストリーム変換方法を切り換えることを特徴としている。

【 0 0 3 9 】

この第 1 1 ～第 1 3 の発明においては、ビットストリーム変換方法を一方に固定することによって生じる誤差蓄積を避けるようにしている。すなわち、所定の周期で態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法をサイクリックに切り換えるようにしている。これによって、誤差累積を防止し、映像等コンテンツの品質を高く保つことができる。

【 0 0 4 0 】

本願第 1 4 の発明のビットストリーム変換方法は、双方向予測を用いたピクチャ（Bピクチャ）に上記の第 1 ～第 9 の発明の変換方法のうちの少なくとも 1 つの方法を行う場合をレベル 1 とし、双方向予測を用いたピクチャ（Bピクチャ）をダミーピクチャに置き換える変換方法をレベル 2 とし、前方向予測を用いたピクチャ（Pピクチャ）に上記の第 1 ～第 9 の発明の変換方法のうちの少なくとも 1 つの方法を行う場合をレベル 3 とし、前方向予測を用いたピクチャ（Pピクチャ）をダミーピクチャに置き換える変換方法をレベル 4 とし、予測符号化を行わないピクチャ（Iピクチャ）を所定の割合でダミーピクチャに置き換える方法をレベル 5 とし、必要に応じて前記レベル 1 からレベル 5 のうちの一つを選択することを特徴としている。この場合において、映像信号等のビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減している。レベルの数が上がるほど、ピクチャの変換はより低いビットレートで行われる。

【 0 0 4 1 】

この第 1 4 の発明による作用は次のとおりである。使用目的や条件に応じてレベル 1 ～ 5 のうちから一つを選択することで、その使用目的や条件に対して最適な状態でビットストリームの符号量を削減することができる。この発明では、選択のレベル数が比較的によく、多様な目的・条件に対して幅広く対応できる汎用性をもっている。

【 0 0 4 2 】

なお、前記レベル 1 からレベル 4 において、変換の対象とするピクチャをどのようになすかについての好ましい形態としては、GOP 内において所定の順番に従ったものとなす（本願第 1 5 の発明）とか、GOP 内において後ろからの順番のものとなす（本願第 1 6 の発明）とかをあげることができる。

【 0 0 4 3 】

本願第 1 7 の発明のビットストリーム変換方法は、上記第 1 4 の発明において、前記レベルの切り換えを、予測符号化を用いないピクチャが入力される毎に行うことを特徴としている。

【 0 0 4 4 】

本願第 1 8 の発明のビットストリーム変換方法は、上記第 1 4 の発明において、前記レベルの切り換えを、GOP ヘッダが入力される毎に行うことを特徴としている。

【 0 0 4 5 】

本願第 1 9 の発明のビットストリーム変換方法は、上記第 1 4 の発明において、前記レベルの切り換えを、予測符号化を用いないピクチャが入力される毎に、および、GOP ヘッダが入力される毎に行うことを特徴としている。

【 0 0 4 6 】

本願第 2 0 の発明のビットストリーム変換方法は、上記第 1 4 の発明において、前記レベルの変更を所定の時間間隔毎に行うことを特徴としている。

【 0 0 4 7 】

この第 1 7 ～ 第 2 0 の発明においては、ビットストリーム変換方法をいずれかに固定することによって生じる誤差蓄積を避けるようにしている。すなわち、所

定の周期で態様を互いに異にする複数のビットストリーム変換方法をサイクリックに切り換えるようにしている。これによって、誤差累積を防止し、映像等コンテンツの品質を高く保つことができる。

【 0 0 4 8 】

本願第 2 1 の発明のビットストリーム変換方法は、上記第 1 4 ～第 2 0 の発明において、前記レベル 1 からレベル 5 までのうち、任意の 1 つまたは複数のレベルを除いたものとなしてあることを特徴としている。これは、レベルの数として必ずしも 5 つを必要とはしないことを明示している。

【 0 0 4 9 】

本願第 2 2 の発明のビットストリーム変換方法は、上記の第 1 ～第 2 1 の発明において、対象とするビットストリームが M P E G 規格で符号化された映像信号を含むビットストリームであるというものである。これは、ビットストリームが M P E G 規格準拠のものであることを明示している。

【 0 0 5 0 】

本願第 2 3 の発明は、ビットストリーム変換装置についてのものであって、上記の第 1 ～第 2 2 の発明のいずれかのビットストリーム変換方法が有する機能の全部または一部を備えたものとして構成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 5 1 】

本願第 2 4 はビットストリーム変換のためのプログラム記録媒体についてのものであって上記の第 1 ～第 2 2 の発明のいずれかのビットストリーム変換方法が有する機能の全部または一部をコンピュータで実現するためのプログラムを格納して構成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 5 2 】

(具体的な実施の形態)

以下、本発明にかかわるビットストリーム変換方法およびビットストリーム変換装置の具体的な実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 5 3 】

以下で説明する各実施の形態において取り扱いの対象となるビットストリーム

の説明を図10～図13を用いて行う。ここでは、一例として、MPEG2 (ISO/IEC13818-2) のビットストリームの説明を行う。

【0054】

図10はMPEG2のビットストリームの階層構造を説明した図である。MPEG2のビットストリームには6つの階層が存在する。ただし、2番目のGOP層に示したGOPヘッダはMPEG2規格において必須ではないので、それを含まないビットストリームも存在する。6つの階層の中で同期のためのフラグを有するヘッダは、シーケンス層、GOP層、ピクチャ層、スライス層の4つである。

【0055】

本実施の形態において、ビットの削減を行うのは、マクロブロック層、ブロック層である。

【0056】

マクロブロック層のヘッダであるマクロブロックヘッダには、主たる情報として、マクロブロック・アドレス・インクリメント (MB AI)、マクロブロックタイプ (MB T)、量子化スケールコード (Q SC)、動きベクトル (MV)、コーデッド・ブロック・パターン (CB P) が含まれる。

【0057】

以下、これらについて説明する。

【0058】

マクロブロック・アドレス・インクリメント：マクロブロックの中には、スキップマクロブロックといって、符号量を持たないものが存在し、当該マクロブロック以前のスキップマクロブロックでないマクロブロックとの間のマクロブロック数を表すのが、マクロブロック・アドレス・インクリメントである。

【0059】

マクロブロックタイプ：MPEG2のビデオの圧縮において、マクロブロックには複数種類の符号化のタイプが存在する。当該マクロブロックの符号化のタイプを表すのがマクロブロックタイプである。一例として、前方向予測を用いたピクチャ (Pピクチャ) におけるマクロブロックタイプを図11に示す。図11の

説明は後述する。それ以外に、予測符号化を用いないピクチャ（Iピクチャ）についてのマクロブロックタイプや双方向予測を用いたピクチャ（Bピクチャ）についてのマクロブロックタイプがある。

【0060】

量子化スケールコード：これは、当該マクロブロックが量子化されたときの量子化ステップの大きさを示すものである。

【0061】

動きベクトル：動きベクトルは、動き補償を行われたマクロブロックにのみ存在する動きの大きさを示すものである。

【0062】

コーデッド・ブロック・パターン（CBP）：これは、当該マクロブロック中のDCTブロック中で全係数が0ではないブロックの存在パターンを示すものである。

【0063】

なお、図10においては、GOP層の先頭にIピクチャを置く表記とする。また、スライス層はMPEG2では次の行に跨がらないようになっている。

【0064】

次に、マクロブロックタイプについて、図11を用いて説明する。図11は前方向予測を用いたピクチャ（Pピクチャ）におけるマクロブロックタイプである。Pピクチャには、7種類のマクロブロックタイプのコードが存在する。

【0065】

図中で、“MC”は、動きが0でない動きベクトルを用いた動き補償を行ったことを示す。“Coded”は当該マクロブロック中のDCTブロック中で全係数が0ではないブロックが存在することを示し、かつ、当該マクロブロックにコーデッド・ブロック・パターンの情報が存在することを示す。“No MC”は、動きが0の動きベクトルを用いたことを示す。“Not Coded”は、当該マクロブロック中の全DCTブロックの全係数が0である、つまり、DCT係数が存在しないことを示す。“Intra”は、動き補償を行わず入力信号をそのまま用いたことを示す（フレーム内符号化）。“Quant”は、当該マクロ

ブロックにおいて量子化ステップが変化したことを示し、かつ、当該マクロブロックに量子化スケールコードの情報が存在することを示す。逆に、“Quant”がないマクロブロックは、当該マクロブロック以前のスキップマクロブロックでないマクロブロックにおいて用いられた量子化ステップを継続して使用することになる。

【 0 0 6 6 】

また、図 1 1 に示した以外にスキップマクロブロックが存在する。スキップマクロブロックは前述したように符号を持たず、マクロブロック・アドレス・インクリメントのカウンタにカウントされるだけである。

【 0 0 6 7 】

MPEG 2 のメインプロファイルにおいては、映像信号を輝度信号 (Y) と色差信号 (Pr, Pb) で 4 : 2 : 0 のサンプリングで取り扱う。この場合、マクロブロック中には、図 1 2 に示した輝度信号 (Y) で 4 つ、色差信号 (Pr, Pb) でそれぞれ 1 つの合計 6 つの DCT ブロックが含まれる。4 : 2 : 0 のサンプリングにおいて、輝度信号 (Y) の 4 つの DCT ブロックのエリアと、色差信号 (Pr) の DCT ブロックのエリア、色差信号 (Pb) の DCT ブロックのエリアは画面上で同じエリアである。

【 0 0 6 8 】

MPEG 2 においては、8 画素 × 8 画素の DCT ブロック中の係数の順番として、図 1 3 (a), (b) に示すジグザグスキャンとオルタネートスキャンの 2 種類が存在する。図 1 3 において、1 と示された位置にある係数は DC 成分であり、64 と示された位置にある係数が水平、垂直ともに最高周波数の成分である。スキャン順は、1 から 64 に数字で示した順番に沿ったものとなっている。この数字が大きくなるに従って周波数は高くなっている。

【 0 0 6 9 】

(実施の形態 1)

以下に、本発明の実施の形態 1 のビットストリーム変換方法 (装置) について説明する。図 1 は実施の形態 1 のビットストリーム変換装置の要部の構成を示すブロック図である。図 1 において、符号の 1 0 1 はコード検出部、1 0 2 は DC

T 係数削減部である。

【0070】

コード検出部 101 でビットストリームをチェックすることにより、図 10 に示した M P E G 2 画像データ階層構造を検出し、マクロブロック内の D C T 係数に相当する符号を検出し、D C T ブロック内のスキャン順において最初の非 0 の係数 1 つ（最初に出現するラン・レベル情報）だけを残して全て削除して、E O B (E n d O f B l o c k : ブロック終了) コードは残し、かつ、図 10 に示した M P E G 2 画像データ階層構造中のシーケンス、G O P、ピクチャ、スライスの各階層の同期のためのフラグの出現位置について、ビットストリームをその先頭からバイト単位で区切ったときに、スライス単位で、そのフラグがバイトの先頭から出現するように、ヘッダの前（コードの最後）に 0 を挿入するもしくは削除するように D C T 係数削減部 102 に指示信号を出力する。前記のラン・レベル情報とは、ゼロ係数の継続個数であるラン (R U N) と、それに続く非ゼロ係数のレベル (L E V E L) との組み合わせに対して、発生頻度に応じた可変長符号の符号化が行われたコードである。

【0071】

D C T 係数削減部 102 は、ビットストリーム中の指示されたビットを削除したり、指示された位置に 0 を挿入したりもしくは削除して出力する。

【0072】

一例として、図 2 を用いて信号処理動作を説明する。当該処理ブロックは、ピクチャタイプが前方向予測を用いたピクチャ (P ピクチャ)、マクロブロックタイプが前方向予測の動き補償 (M C) を行い、D C T ブロック中で全計数が 0 ではないブロックが存在する (C o d e d) であり、Y 0 ブロックに係数が存在する場合に、入力された Y 0 ブロックのコードが、

0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0

の 31 ビットであるとする。

【0073】

この場合、D C T 係数削減部 102 は、この 31 ビットのビット列を、

0 0 0 0 1 1 0 1 0

の9ビットに削減する。

【0074】

つまり、コード検出部101では、入力された31ビットのビット列から、これを可変長復号化し逆ジグザグスキャンすると、図2の右上部に示したDCT係数が復号化されることを検出する。このうち、スキャン順で最初に現れる「4」のみを残し、かつ、EOBを付加したコードである9ビットのコードがDCT係数削減部102から出力されるように、コード検出部101がビットの削減をDCT係数削減部102に指示する。

【0075】

ここで、入力されたコードと逆ジグザグスキャンのDCT係数との対応関係を見てみる。

【0076】

上記の入力されたコードは、分解すると、

```
0000110   0100   0000100   0100
0000111   10
```

のようになる。DCT係数を、DC成分は除いて、そのジグザグスキャン順に並べると、

```
4  2  0  0  2  2  0  0  0  0  0  0  0  0  1  0  ...
```

となっている。最初の「4」のラン・レベル情報は(0, 4)であり、MPEG規格では、それに対応した可変長符号化によるコードは、

```
0000110
```

となっている。次の「2」のラン・レベル情報は(0, 2)であり、対応する可変長符号化のコードは、

```
0100
```

である。次の「002」のラン・レベル情報は(2, 2)であり、対応する可変長符号化のコードは、

```
0000100
```

である。次の「2」のラン・レベル情報は(0, 2)であり、対応する可変長符号化のコードは、

0100

である。次の「000000001」のラン・レベル情報は(8, 1)であり、対応する可変長符号化のコードは、

0000111

である。そして、そのあとは、0のみであるので、EOBがくるが、EOBは、

10

である。

【0077】

スキャン順で最初に現れる「4」に対応するのが「0000110」であり、これに、EOBの「10」を付加して、結果は、

000011010

の9ビットとなり、これがDCT係数削減部102から出力されるのである。

【0078】

また、MPEG2のストリームにおいては、スライス層単位にコードがバイト(8ビット)で割り切れる値にならないといけない。割り切れない場合には、割り切れる数になるように当該スライス層のコードの最後に“0”を付加しなければならない。上記の変換により、上記の31ビットの31は、8で割ったときの剰余が7であるが、9ビットの9は、8で割ったときの剰余が1であり、剰余が変化しているので、スライス層の最後に付加される“0”の数を変更する必要がある。ただし、この変更は、スライス層単位で行うので、当該ブロックの剰余の変化のみならず、スライス層全体の変化に対応させなければならない。そこで、この“0”の挿入もしくは削除をコード検出部101がDCT係数削減部102に指示する。

【0079】

以上のように、本実施の形態1においては、DCTブロックのスキャン順で最初の非0の係数1つ以外を全て0にするというきわめて簡易な処理を行っている。この場合、従来技術の場合のようなピクチャ単位の目標ビットレートの算出や、ブロックまたはマクロブロック当たりの目標ビットレートの算出を行う必要もなければ、発生ビットレートと目標ビットレートとの比較を行い、その比較結果

に応じて処理を変更する必要もない。また、DCT係数が全て0となるスキップマクロブロックの生成は生じることがなく、したがって、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。このような簡易なビットストリーム変換手法を採用しているので、用いる演算装置（CPU、DSPなど）が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。なお、本実施の形態1の手法によるビットストリーム変換の実行に際しては、目標とするビットレートに対して余裕を見込めるときに、当該のビットストリーム変換方法を採用するものとする。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。

【0080】

（実施の形態2）

次に、本発明の実施の形態2のビットストリーム変換方法（装置）について、図3および図10に基づいて説明する。本実施の形態2のビットストリーム変換装置の構成要素については、実施の形態1の場合の図1と同様であるので、説明を省略する。

【0081】

コード検出部101でビットストリームをチェックすることにより図10に示したMPEG2画像データ階層構造を検出し、ピクチャのタイプが予測符号化のPピクチャ（前方向予測を用いたピクチャ）またはBピクチャ（双方向予測を用いたピクチャ）であった場合に、マクロブロックタイプが動き補償を用いた符号化したマクロブロックであるインター（フレーム間符号化）マクロブロックであるものに対して、マクロブロック内のDCT係数に相当する符号を検出し、DCTブロック内のDC係数以外の全て削除し、EOBコードは残し、かつ、図10に示したMPEG2画像データ階層構造中のシーケンス、GOP、ピクチャ、スライスの各階層の同期のためのフラグの出現位置について、ビットストリームをその先頭からバイト単位で区切ったときに、スライス単位で、そのフラグがバイトの先頭から出現するように、ヘッダの前（コードの最後）に0を挿入するもし

くは削除するように D C T 係数削減部 1 0 2 に指示信号を出力する。

【 0 0 8 2 】

D C T 係数削減部 1 0 2 は、ビットストリーム中の指示されたビットを削除したり、指示された位置に 0 を挿入して出力する。

【 0 0 8 3 】

本実施の形態において、コード検出部 1 0 1 は、D C T 係数を削除するインターマクロブロックにおいて D C 係数が 0 である場合には、所定の A C 係数パターンを割り当てるようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

一例として、図 3 を用いて信号処理動作を説明する。当該処理ブロックは、ピクチャタイプが前方向予測を用いたピクチャ（P ピクチャ）、マクロブロックタイプが前方向予測の動き補償（MC）を行い、D C T ブロック中で全計数が 0 ではないブロックが存在する（C o d e d）であり、Y 0 ブロックに係数が存在する場合に、入力された Y 0 ブロックのコードが、

0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1
1 0

の 3 6 ビットであるとする。この 3 6 ビットは、実施の形態 1 の場合の具体例の 3 1 ビットの前に「0 0 1 0 1」（1 0 進数の「3」に相当；D C 係数）の 5 ビットが付加されたものに相当している。そして、D C T 係数削減部 1 0 2 は、この 3 6 ビットのビット列を、

0 0 1 0 1 1 0

の 7 ビットに削減する。

【 0 0 8 5 】

つまり、コード検出部 1 0 1 では、入力された 3 6 ビットのビット列から、これを可変長復号化し逆ジグザグスキャンすると、図 3 の右上部に示した D C T 係数が復号化されることを検出する。このうち、D C 係数である「3」のみを残し、かつ、E O B を付加したコードである 7 ビットのコードが D C T 係数削減部 1 0 2 から出力されるように、コード検出部 1 0 1 がビットの削減を D C T 係数削減部 1 0 2 に指示する。

【0086】

DC係数「3」のラン・レベル情報は(0, 3)であり、対応する可変長符号化のコードは、

00101

である。これに、EOBの「10」を付加して、結果は、

0010110

の7ビットとなり、これがDCT係数削減部102から出力されるのである。

【0087】

また、MPEG2のストリームにおいては、スライス層単位にコードがバイト(8ビット)で割り切れる値にならないといけない。割り切れない場合には、割り切れる数になるように当該スライス層のコードの最後に“0”を付加しなければならない。上記の変換により、上記の36ビットの36は、8で割ったときの剰余が4であるが、7ビットの7は、8で割ったときの剰余が7であり、剰余が変化しているので、スライス層の最後に付加される“0”の数を変更する必要がある。ただし、この変更は、スライス層単位で行うので、当該ブロックの剰余の変化のみならず、スライス層全体の変化に対応させなければならない。そこで、この“0”の挿入もしくは削除をコード検出部101がDCT係数削減部102に指示する。

【0088】

以上のように、本実施の形態2においては、予測符号化のインターマクロブロック中のDCT係数が存在するDCTブロックにおいて、DC係数のみを残して、それ以外のAC係数を全て0にするというきわめて簡易な処理を行っている。この場合、実施の形態1の場合と同様に、従来技術の場合のような非常に複雑な処理を行う必要がない。また、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。このような簡易なビットストリーム変換手法を採用しているので、用いる演算装置(CPU、DSPなど)が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコス

トダウンを図ることができる。その他の事項として、実施の形態 1 において述べたが本実施の形態 2 では述べていない任意の事項については、矛盾しない限りにおいて、本実施の形態 2 にも該当するものとする。

【 0 0 8 9 】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 のビットストリーム変換方法（装置）について、図 4 および図 1 0 に基づいて説明する。本実施の形態 3 のビットストリーム変換装置の構成要素については、実施の形態 1 の場合の図 1 と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 9 0 】

コード検出部 1 0 1 でビットストリームをチェックすることにより図 1 0 に示した M P E G 2 画像データ階層構造を検出し、ピクチャのタイプが予測符号化の P ピクチャまたは B ピクチャであった場合に、マクロブロックタイプが動き補償を行わず入力信号をそのまま符号化したマクロブロックであるイントラ（フレーム内符号化）マクロブロックであるものに対して、マクロブロック内の D C T 係数に相当する符号を検出し、D C T ブロック内の D C 係数以外の全てを削除し、E O B コードは残し、かつ、図 1 0 に示した M P E G 2 画像データ階層構造中のシーケンス、G O P、ピクチャ、スライスの各階層の同期のためのフラグの出現位置について、ビットストリームをその先頭からバイト単位で区切ったときに、スライス単位で、そのフラグがバイトの先頭から出現するように、ヘッダの前（コードの最後）に 0 を挿入するもしくは削除するように D C T 係数削減部 1 0 2 に指示信号を出力する。

【 0 0 9 1 】

D C T 係数削減部 1 0 2 は、ビットストリーム中の指示されたビットを削除したり、指示された位置に 0 を挿入して出力する。

【 0 0 9 2 】

一例として、図 4 を用いて信号処理動作を説明する。当該処理ブロックは、ピクチャタイプが前方向予測を用いたピクチャ（P ピクチャ）、マクロブロックタイプがイントラ符号化（I n t r a）であり、Y 0 ブロックにおいて D C 係数の

DPCMの予測値が3である場合に、入力されたY0ブロックのコードが、

000000110010000001000100000011110

の33ビットであるとする。この33ビットは、実施の形態1の場合の具体例の31ビットの前に「00」（イントラ符号化の場合のDC係数「3」に相当）の2ビットが付加されたものに相当している。そして、DCT係数削減部102は、この33ビットのビット列を、

0010

の4ビットに削減する。

【0093】

つまり、コード検出部101では、入力された33ビットのビット列から、これを可変長復号化し逆ジグザグスキャンすると、図4の右上部に示したDCT係数が復号化されることを検出する。ただし、実際のDC係数は、DPCMの予測値である3と加算して4となる。ここで、DC係数である「1」のみを残し、かつ、EOBを付加したコードである4ビットのコードがDCT係数削減部102から出力されるように、コード検出部101がビットの削減をDCT係数削減部102に指示する。

【0094】

イントラ符号化におけるDC係数は特別に定められており、DC係数「1」に対応する可変長符号化のコードは、

00

である。これに、EOBの「10」を付加して、結果は、

0010

の4ビットとなり、これがDCT係数削減部102から出力されるのである。

【0095】

また、MPEG2のストリームにおいては、スライス層単位にコードがバイト（8ビット）で割り切れる値にならないといけない。割り切れない場合には、割り切れる数になるように当該スライス層のコードの最後に“0”を付加しなければならない。上記の変換により、33ビットの33は、8で割ったときの剰余が1であるが、4ビットの4は、8で割ったときの剰余が4であり、剰余が変化

しているので、スライス層の最後に付加される“0”の数を変更する必要がある。ただし、この変更は、スライス層単位で行うので、当該ブロックの剰余の変化のみならず、スライス層全体の変化に対応させなければならない。そこで、この“0”の挿入もしくは削除をコード検出部101がDCT係数削減部102に指示する。

【0096】

以上のように、本実施の形態3においては、ピクチャのタイプが予測符号化のPピクチャまたはBピクチャであった場合に、マクロブロックタイプが動き補償を行わず入力信号をそのまま符号化したマクロブロックであるイントラ（フレーム内符号化）マクロブロックであるものに対して、そのイントラマクロブロック中のDCT係数が存在するDCTブロックにおいて、DC係数のみを残して、それ以外のAC係数を全て0にするというきわめて簡易な処理を行っている。この場合、実施の形態1の場合と同様に、従来技術の場合のような非常に複雑な処理を行う必要がない。また、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。このような簡易なビットストリーム変換手法を採用しているので、用いる演算装置（CPU、DSPなど）が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。その他の事項として、実施の形態1において述べたが本実施の形態3では述べていない任意の事項については、矛盾しない限りにおいて、本実施の形態3にも該当するものとする。

【0097】

（実施の形態4）

次に、本発明の実施の形態4のビットストリーム変換方法（装置）について、図5および図10に基づいて説明する。本実施の形態4のビットストリーム変換装置の構成要素については、実施の形態1の場合の図1と同様であるので、説明を省略する。

【0098】

コード検出部101でビットストリームをチェックすることにより図10に示したMPEG2画像データ階層構造を検出し、マクロブロック内のDCT係数に相当する符号を検出し、DCTブロック内のスキャン順において、N（Nは1以上64以下の整数）番目までに含まれる係数だけを残してあとは全てを削除して、EOBコードは残し、かつ、図10に示したMPEG2画像データ階層構造中のシーケンス、GOP、ピクチャ、スライスの各階層の同期のためのフラグの出現位置について、ビットストリームをその先頭からバイト単位で区切ったときに、スライス単位で、そのフラグがバイトの先頭から出現するように、ヘッダの前（コードの最後）に0を挿入するもしくは削除するようにDCT係数削減部102に指示信号を出力する。

【0099】

DCT係数削減部102は、ビットストリーム中の指示されたビットを削除したり、指示された位置に0を挿入して出力する。

【0100】

本実施の形態において、コード検出部101は、DCT係数を削除するDCTブロックにおいて、スキャン順でN番目までの係数が全て0である場合には、所定のAC係数パターンを割り当てるようにしてもよい。

【0101】

一例として、図5を用いて信号処理動作を説明する。当該処理ブロックは、ピクチャタイプが前方向予測を用いたピクチャ（Pピクチャ）、マクロブロックタイプが前方向予測の動き補償（MC）を行い、DCTブロック中で全係数が0ではないブロックが存在する（Coded）であり、Y0ブロックに係数が存在する場合に、入力されたY0ブロックのコードが、実施の形態1の図2の場合と同様に、

0000110010000001000100000011110

の31ビットであるとする。そして、前記のNを、N=10（これは10進数表示）とする。

【0102】

この31ビットのビット列をDCT係数削減部102は、

000011001000000100010010

の24ビットに削減する。

【0103】

つまり、コード検出部101では、入力された31ビットのビット列から、これを可変長復号化し逆ジグザグスキャンすると、図5の右上部に示したDCT係数が復号化されることを検出する。このうち、スキャン順でN=10番目以内に含まれる係数(0420022000)のみを残し(その後ろの000001の1が削除される)、かつ、EOBを付加したコードである24ビットのコードがDCT係数削減部102から出力されるように、コード検出部101がビットの削減をDCT係数削減部102に指示する。

【0104】

また、MPEG2のストリームにおいては、スライス層単位にコードがバイト(8ビット)で割り切れる値にならないといけない。割り切れない場合には、割り切れる数になるように当該スライス層のコードの最後に“0”を付加しなければならない。上記の変換により、31ビットの31は、8で割ったときの剰余が7であるが、24ビットの24は、8で割ったときの剰余が0であり、剰余が変化しているので、スライス層の最後に付加される“0”の数を変更する必要がある。ただし、この変更は、スライス層単位で行うので、当該ブロックの剰余の変化のみならず、スライス層全体の変化に対応させなければならない。そこで、この“0”の挿入もしくは削除をコード検出部101がDCT係数削減部102に指示する。

【0105】

以上のように、本実施の形態4においては、DCTブロックでのスキャン順N番目以内の係数だけを残し、そのDC係数のあとはEOBを付加して、N+1番目以降の係数を全て0に変換するというきわめて簡易な処理を行っている。この場合、実施の形態1の場合と同様に、従来技術の場合のような非常に複雑な処理を行う必要がない。また、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。このような簡易なビットストリーム変換手法を採用しているので、用いる演算装置(C

P U、D S P など) が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。その他の事項として、実施の形態 1 において述べたが本実施の形態 4 では述べていない任意の事項については、矛盾しない限りにおいて、本実施の形態 4 にも該当するものとする。

【 0 1 0 6 】

(実施の形態 5)

次に、本発明の実施の形態 5 のビットストリーム変換方法 (装置) について、図 6、図 1 0 および図 1 1 に基づいて説明する。図 6 は実施の形態 5 のビットストリーム変換装置の要部の構成を示すブロック図である。図 6 において、符号の 1 0 1 はコード検出部、1 0 2 は D C T 係数削減部、1 0 3 は M B T 変換部である。M B T は、マクロブロックタイプ (M a c r o B l o c k T y p e) すなわちマクロブロックの符号化タイプを表すものである。

【 0 1 0 7 】

コード検出部 1 0 1 でビットストリームをチェックすることにより、図 1 0 に示した M P E G 2 画像データ階層構造を検出し、マクロブロックタイプとマクロブロック内の D C T 係数に相当する符号を検出し、マクロブロックタイプが図 1 1 に示したタイプ 1 (M C, C o d e d) の場合には、マクロブロックタイプを図 1 1 中のタイプ 3 (M C, N o t C o d e d) に変えるように M B T 変換部 1 0 3 に指示信号を出力し、かつ、D C T 係数を全て削除するように D C T 係数削減部 1 0 2 に指示信号を出力し、また、マクロブロックタイプが図 1 1 に示したタイプ 5 (M C, C o d e d, Q u a n t) の場合には、マクロブロックタイプを図 1 1 中のタイプ 3 (M C, N o t C o d e d) に変えるように M B T 変換部 1 0 3 に指示信号を出力し、かつ、量子化スケールコードと D C T 係数を全て削除するように D C T 係数削減部 1 0 2 に指示信号を出力し、さらに、図 1 0 に示した M P E G 2 画像データ階層構造中のシーケンス、G O P、ピクチャ、スライスの各階層の同期のためのフラグの出現位置について、ビットストリームをその先頭からバイト単位で区切ったときに、スライス単位で、そのフラグがバイ

トの先頭から出現するように、ヘッダの前（コードの最後）に0を挿入するもしくは削除するようにDCT係数削減部102に指示信号を出力する。

【0108】

MBT変換部103は、ビットストリーム中の指示されたマクロブロックのタイプを変換して出力する。

【0109】

DCT係数削減部102は、ビットストリーム中の指示されたビットを削除したり、指示された位置に0を挿入して出力する。

【0110】

以上のように、本実施の形態5においては、検出したマクロブロックタイプがタイプ1 (MC, Coded) の場合には、MBT変換部103においてタイプ3 (MC, Not Coded) に変えたとともに、DCT係数削減部102においてDCT係数を全て削除し、また、検出したマクロブロックタイプがタイプ5 (MC, Coded, Quant) の場合には、MBT変換部103においてタイプ3 (MC, Not Coded) に変えたとともに、DCT係数削減部102において量子化スケールコードとDCT係数を全て削除するという、マクロブロックタイプの変更は行うが、それでも従来技術に比べて簡易な処理を行っている。この場合、実施の形態1の場合と同様に、従来技術の場合のような非常に複雑な処理を行う必要がない。また、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。このような簡易なビットストリーム変換手法を採用しているので、用いる演算装置 (CPU、DSPなど) が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。その他の事項として、実施の形態1において述べたが本実施の形態5では述べていない任意の事項については、矛盾しない限りにおいて、本実施の形態5にも該当するものとする。

【0111】

(実施の形態6)

次に、本発明の実施の形態 6 のビットストリーム変換方法（装置）について、図 7 および図 1 0 に基づいて説明する。図 7 は実施の形態 6 のビットストリーム変換装置の要部の構成を示すブロック図である。図 7 において、符号の 1 0 1 はコード検出部、1 0 2 は D C T 係数削減部、1 0 4 は C B P 変換部である。C B P は、コーデッド・ブロック・パターン（C o d e d B l o c k P a t a r n）すなわちマクロブロック内の 6 つのブロックが D C T 係数をもつかどうかを示すものである。

【 0 1 1 2 】

コード検出部 1 0 1 でビットストリームをチェックすることにより、図 1 0 に示した M P E G 2 画像データ階層構造を検出し、マクロブロック内の D C T 係数に相当する符号を検出し、色差信号の D C T ブロック内 D C T 係数を全て削除し、さらに、図 1 0 に示した M P E G 2 画像データ階層構造中のシーケンス、G O P、ピクチャ、スライスの各階層の同期のためのフラグの出現位置について、ビットストリームをその先頭からバイト単位で区切ったときに、スライス単位で、そのフラグがバイトの先頭から出現するように、ヘッダの前（コードの最後）に 0 を挿入するもしくは削除するように D C T 係数削減部 1 0 2 に指示信号を出力し、かつ、コーデッド・ブロック・パターンを、前記の色差信号の D C T ブロックについては D C T 係数をもたないものに変更して、D C T 係数が残る D C T ブロックのパターンに対するものに変換するように C B P 変換部 1 0 4 に指示信号を出力する。

【 0 1 1 3 】

C B P 変換部 1 0 4 は、ビットストリーム中の指示された C B P（コーデッド・ブロック・パターン）のコードを変換して出力する。

【 0 1 1 4 】

D C T 係数削減部 1 0 2 は、ビットストリーム中の指示されたビットを削除したり、指示された位置に 0 を挿入して出力する。

【 0 1 1 5 】

なお、本実施の形態 6 において、実施の形態 1 の場合と同様に、コード検出部 1 0 1 は、輝度信号の D C T 係数を D C T ブロック内のスキャン順で最初の非 0

の係数1つのみを残して全て削除して、EOBコードは残すようにしてもよい。

【0116】

以上のように、本実施の形態6においては、検出したDCTブロックが色差信号のDCTブロックである場合には、CBP変換部104においてそのコーデッド・ブロック・パターン(CBP)を対応するものに変更しておいた上で、その色差信号のDCTブロックのDCT係数のすべてを0に変換するという、コーデッド・ブロック・パターンの変更は行わうが、それでも従来技術に比べて簡易な処理を行っている。この場合、実施の形態1の場合と同様に、従来技術の場合のような非常に複雑な処理を行う必要がない。また、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化が図られている。このような簡易なビットストリーム変換手法を採用しているので、用いる演算装置(CPU、DSPなど)が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。その他の事項として、実施の形態1において述べたが本実施の形態6では述べていない任意の事項については、矛盾しない限りにおいて、本実施の形態6にも該当するものとする。

【0117】

(実施の形態7)

次に、本発明の実施の形態7のビットストリーム変換方法(装置)について、図8および図10～図13に基づいて説明する。図8は実施の形態7のビットストリーム変換装置の要部の構成を示すブロック図である。図8において、符号の201は実施の形態1～6のいずれかのビットストリーム変換装置、202はピクチャ間引き型ビットストリーム変換装置、203はスイッチ部である。

【0118】

ピクチャ間引き型ビットストリーム変換装置202は、ビットストリーム中の全てのBピクチャを、フレーム間差分情報またはフィールド間差分情報がゼロでピクチャタイプを表すヘッダ情報だけが存在するBピクチャのダミーピクチャに置き換えて出力する。あるいは、同様に、ビットストリーム中の全てのBピクチャ

ャおよびIピクチャを、フレーム間差分情報またはフィールド間差分情報がゼロでピクチャタイプを表すヘッダ情報だけが存在するBピクチャのダミーピクチャにおよびIピクチャのダミーピクチャに置き換えて出力する。あるいはまた、既に処理が行われたいずれかのピクチャタイプのピクチャをコピーしたダミーピクチャに置き換えて出力する。なお、この手法としては、例えば、特開平11-177986号公報や特開平10-42295号公報にて開示されたものを利用することも考えてよい。

【0119】

スイッチ部203は、外部からの選択により、実施の形態1～6のいずれかのビットストリーム変換装置201で処理するか、あるいはピクチャ間引き型ビットストリーム変換装置202で処理するかを切り換える。

【0120】

本実施の形態において、ビットストリーム変換装置201は実施の形態1～6のうちのどの方式でもよいし、どの方式を組み合わせたものでもよい。また、選択するビットストリーム変換装置は2種類以上あってもよい。外部からの選択信号は、所定の時間間隔で挿入されてもよいし、予測符号化を用いないIピクチャが入力される毎に挿入されてもよいし、GOP単位毎に挿入されてもよい。

【0121】

(実施の形態8)

次に、本発明の実施の形態8のビットストリーム変換方法(装置)について、図9に基づいて説明する。図9は実施の形態8においてビットストリーム変換装置が有する5種類の変換手法を示してある。

【0122】

レベル0においては、入力されたビットストリームをそのまま出力する。

【0123】

レベル1においては、Bピクチャ中のインターマクロブロックのDCTブロック内のスキャン順で最初の非0の係数1つ(最初に出現するラン・レベル情報)だけを残して全て削除して、EOBコードは残し、かつ、図10に示したMPEG2画像データ階層構造中のシーケンス、GOP、ピクチャ、スライスの各階層

の同期のためのフラグがビットストリームの先頭からバイト単位で区切ったときに、バイトの先頭から出現するように、ヘッダの前に0を挿入する（Bピクチャ中のインターマクロブロックに対して実施の形態1の手法を用いる）。

【0124】

レベル2においては、Bピクチャをフレーム間差分情報がゼロであるダミーピクチャのBピクチャに置き換える。

【0125】

レベル3においては、全てのBピクチャをフレーム間差分情報がゼロであるダミーピクチャのBピクチャに置き換え、かつ、Pピクチャ中のインターマクロブロックのDCTブロック内のスキャン順で最初の非0の係数1つ（最初に出現するラン・レベル情報）だけを残して全て削除して、EOBコードは残し、かつ、図10に示したMPEG2画像データ階層構造中のシーケンス、GOP、ピクチャ、スライスの各階層の同期のためのフラグがビットストリームの先頭からバイト単位で区切ったときに、バイトの先頭から出現するように、ヘッダの前に0を挿入する（Pピクチャ中のインターマクロブロックに対して実施の形態1の手法を用いる）。

【0126】

レベル4においては、全てのBピクチャをフレーム間差分情報がゼロであるダミーピクチャのBピクチャに置き換え、かつ、Pピクチャをフレーム間差分情報がゼロであるダミーピクチャのPピクチャに置き換える。

【0127】

レベル5においては、全てのBピクチャをフレーム間差分情報がゼロであるダミーピクチャのBピクチャに置き換え、かつ、全てのPピクチャをフレーム間差分情報がゼロであるダミーピクチャのPピクチャに置き換え、かつ、所定の割合でIピクチャをフレーム間差分情報がゼロであるダミーピクチャのPピクチャに置き換える。

【0128】

以上の5つのレベルは、レベルの数が大きくなるほどビットレートの削減をより大きく行える。

【 0 1 2 9 】

この5つのレベルを有するビットストリーム変換装置は、外部から目標出力ビットレートの情報が入力された場合に、5つのレベルから最適なものを選んで処理することにより、符号量削減の制御を効果的に遂行することができる。

【 0 1 3 0 】

なお、本実施の形態が示すように5つ全てのレベルを有する必要はない。

【 0 1 3 1 】

レベル1において、DCT係数を間引くBピクチャは全てのBピクチャである必要はないので、レベル1の中にDCT係数を間引くBピクチャの数に対応したサブレベルを設定してもよい。同様に、レベル3において、DCT係数を間引くPピクチャは全てのPピクチャである必要はないので、レベル3の中にDCT係数を間引くPピクチャの数に対応したサブレベルを設定してもよい。レベル2において、フレーム間差分情報がゼロのBピクチャに置き換えるBピクチャは全てのBピクチャである必要はなく、レベル2の中に置き換えるBピクチャの数に対応したサブレベルを設定してもよい。同様に、レベル4において、フレーム間差分情報がゼロのPピクチャに置き換えるPピクチャは全てのPピクチャである必要はなく、レベル4の中に置き換えるPピクチャの数に対応したサブレベルを設定してもよい。レベル5において、フレーム間差分情報がゼロのPピクチャに置き換えるIピクチャは所定の割合を変化できるようにサブレベルを設定してもよい。レベル2でBピクチャに対して行われるビットレート削減手法は、実施の形態1～6のどの手法であってもよいし、実施の形態1～6のどの手法を組み合わせたものであってもよい。レベル4でPピクチャに対して行われるビットレート削減手法は、実施の形態1～6のどの手法であってもよいし、実施の形態1～6のどの手法を組み合わせたものであってもよい。

【 0 1 3 2 】

また、レベルの切り換え（選択）は、所定の時間間隔で行われてもよいし、予測符号化を用いないピクチャ（Iピクチャ）が入力される毎に行われてもよいし、GOP単位毎に行われてもよい。

【 0 1 3 3 】

このようにレベルに応じて処理方法を変えるように設定した場合、入力ビットレートと映像信号のフォーマットが固定ならば、各レベルにおける出力ビットレートは高い精度で固定される。このため、本実施の形態のような方式をとれば、ブロック単位やマクロブロック単位で符号量制御を行う必要はなくなり、処理が容易になる。また、レベルの数が多ければ多いほど符号量制御の精度は高くなるし、レベル切り換えの間隔を短くすれば短くするほど符号量制御の精度は高くなる。また、出力ビットレートに対して、マージンをみてレベルを変えることにより、オーバーフローを防ぐこともできる。

【 0 1 3 4 】

なお、上記の各実施の形態において、説明を容易にするためにMPEG2に関して説明したが、MPEG1、MPEG4であってもよいし、各実施の形態における各手段に関して、その機能の一部または全部をパーソナルコンピュータ上で動作するプログラムによって実現することも可能であり、同様のプログラムをDPS（デジタル・シグナル・プロセッサ）などのデバイスに実装することも可能である。また、当該プログラムをパーソナルコンピュータが読み取り可能なCD-ROMやフロッピーディスクなどの記録媒体に格納することも可能であり、インターネットなどを介して、電子配信することも可能である。なお、この場合において、図示してある構成要素の「〇〇部」は「〇〇手段」と書き換えて理解することが望ましい。

【 0 1 3 5 】

【発明の効果】

ビットストリーム変換についての本発明によれば、映像信号等のビットストリームの符号量の削減につき、そのビットストリームにおける符号化データを復号化することなく、その符号量を削減することとし、さらに、その符号量削減の手法として、従来技術のようにピクチャ単位の目標ビットレートを算出するとともに、DCTブロック（またはマクロブロック）当たりの目標ビットレートを算出し、発生ビットレートを常時的に監視して目標ビットレートと比較したり、比較の結果に応じて処理を変更したりするのではなく、原則として、スキャン順で最初の係数1つだけ残すとか、DC係数のみを残すとか、マクロブロックタイプを

変更した上で全ての係数を削除するとか、コーデッド・ブロック・パターンを変更した上で全ての係数を削除するとか、所定数の係数だけを残すとかの、ある決まりに基づく固定的な処理を行うこととしていて、DCT係数の処理について、何らかの決まりに基づいて特定できるDCT係数（単数または複数）を残して、あとは全て0にするというきわめて簡単な手法で符号量削減を行うので、従来技術の場合の非常に複雑な処理を不要化でき、それでいて原則として係数1つは残すので、あるいはマクロブロックタイプやコーデッド・ブロック・パターンを変更するので、スキップマクロブロックの生成に起因して必要となるアドレスカウンタの更新の必要性もなく、処理の簡素化を図ることができる。したがって、このような簡易な手法を採用することにより、用いる演算装置（CPU、DSPなど）が処理能力の比較的低いものであっても、ビット削減によるビットストリーム変換のリアルタイム処理を実現することができる。高級な演算装置を搭載しなくてもよいので、映像配信システムなどの設備においてコストダウンを図ることができる。

【0136】

また、複数のビットストリーム変換方法を選択可能にすることにより、出力するビットレートの調整を含めたビットストリームのレート削減を実現することが可能となる。

【0137】

また、複数のビットストリーム変換方法を組み合わせレベル化し、レベルに対応して出力するビットレートの調整を行うことにより、使用目的や条件の変化に対して、よりダイナミックにビットストリームのレート削減を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1のビットストリーム変換装置の要部の構成を示すブロック図

【図2】 本発明の実施の形態1の信号処理動作説明図

【図3】 本発明の実施の形態2の信号処理動作説明図

【図4】 本発明の実施の形態3の信号処理動作説明図

【図 5】 本発明の実施の形態 4 の信号処理動作説明図

【図 6】 本発明の実施の形態 5 のビットストリーム変換装置の要部の構成を示すブロック図

【図 7】 本発明の実施の形態 6 のビットストリーム変換装置の要部の構成を示すブロック図

【図 8】 本発明の実施の形態 7 のビットストリーム変換装置の要部の構成を示すブロック図

【図 9】 本発明の実施の形態 8 におけるビットストリーム変換装置が有する 5 種類の変換手法の説明図

【図 1 0】 M P E G 2 ビットストリームの階層構造の説明図

【図 1 1】 M P E G 規格での P ピクチャにおけるマクロブロックタイプの種類の説明図

【図 1 2】 M P E G 規格でのマクロブロックに含まれる D C T ブロックの説明図

【図 1 3】 M P E G 規格での D C T ブロック内のスキャン順の説明図

【符号の説明】

1 0 1 …コード検出部

1 0 2 …D C T 係数削減部

1 0 3 …M B T 変換部

1 0 4 …C B P 変換部

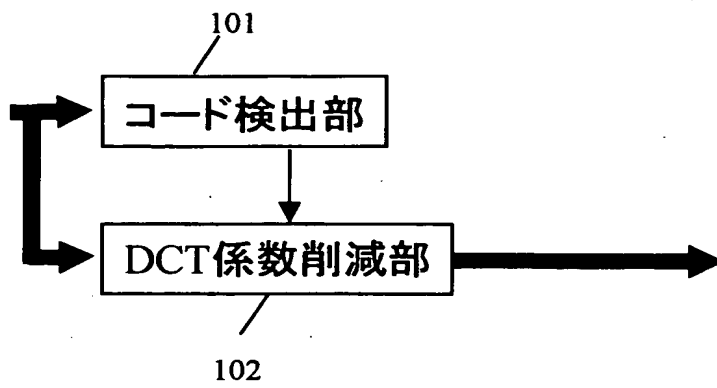
2 0 1 …ビットストリーム変換装置

2 0 2 …ピクチャ間引き型ビットストリーム変換装置

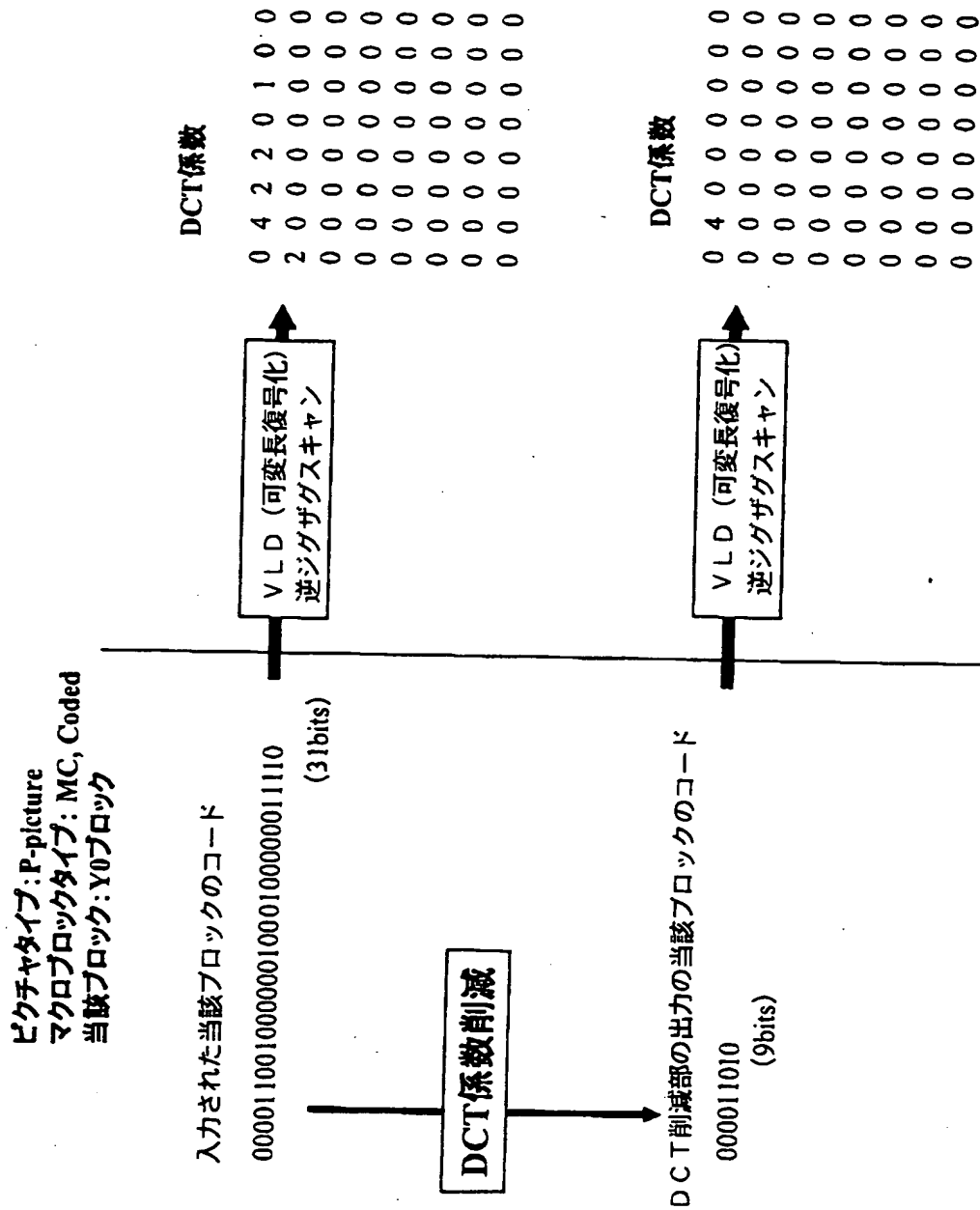
2 0 3 …スイッチ部

【書類名】 図面

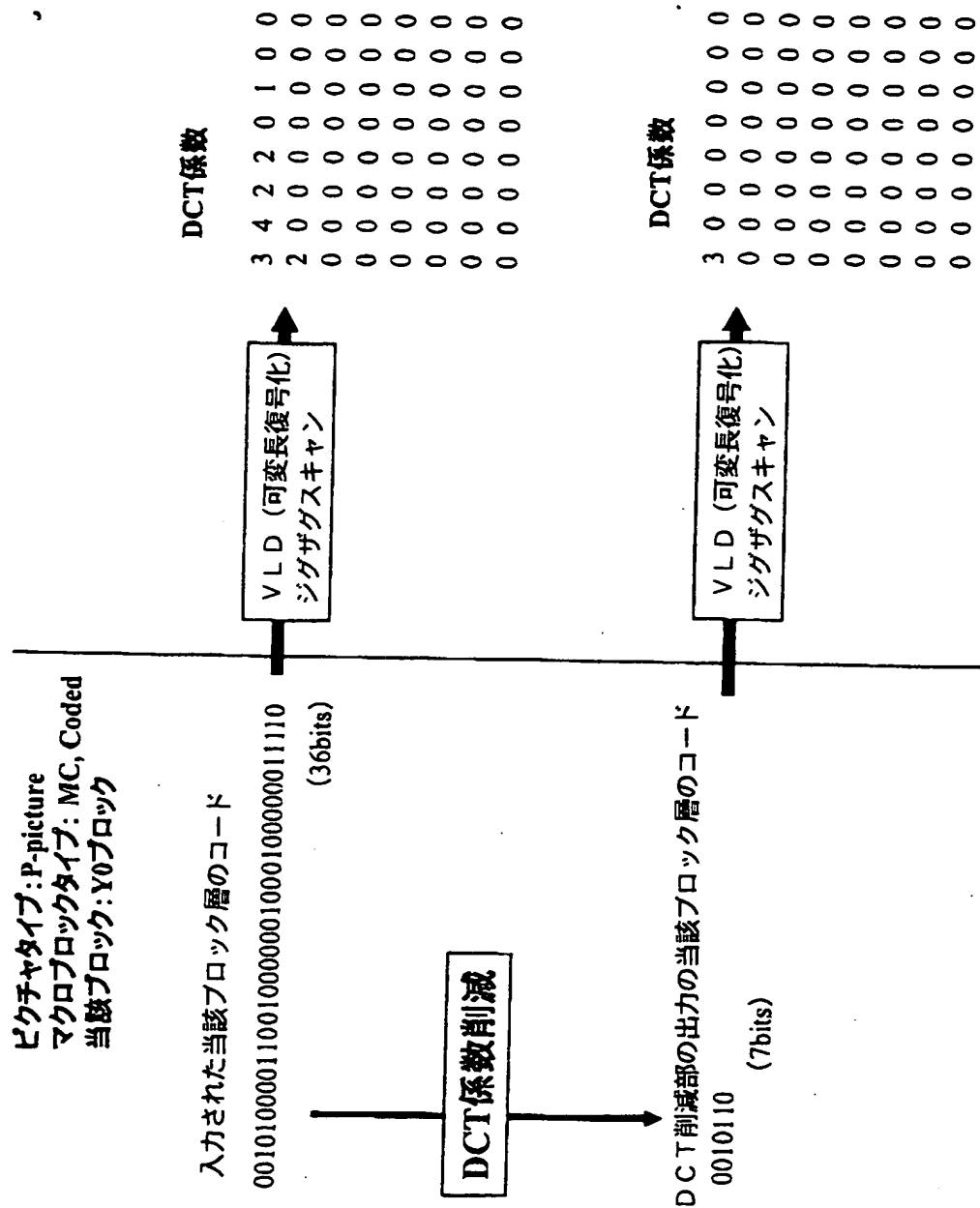
【図 1】



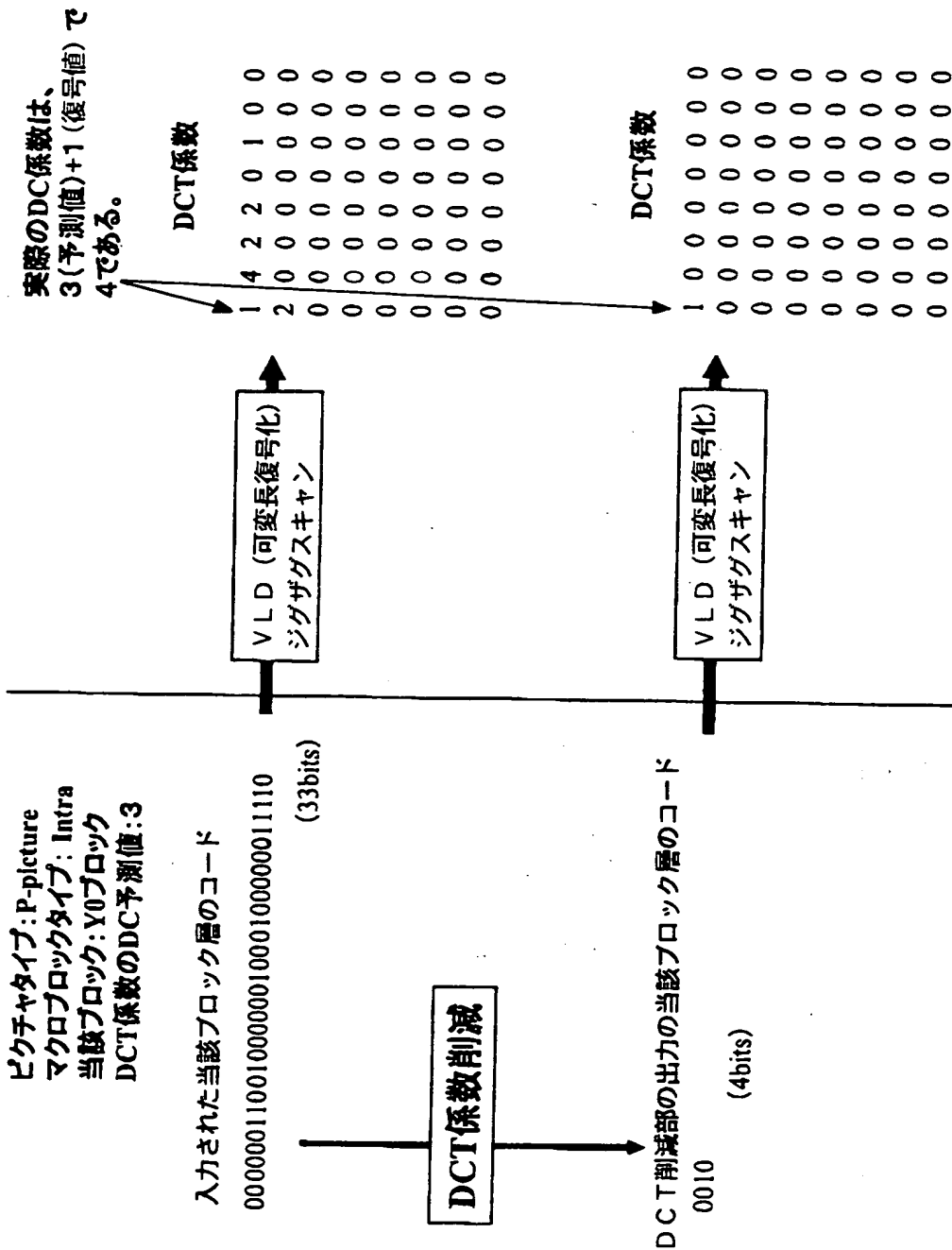
【図 2】



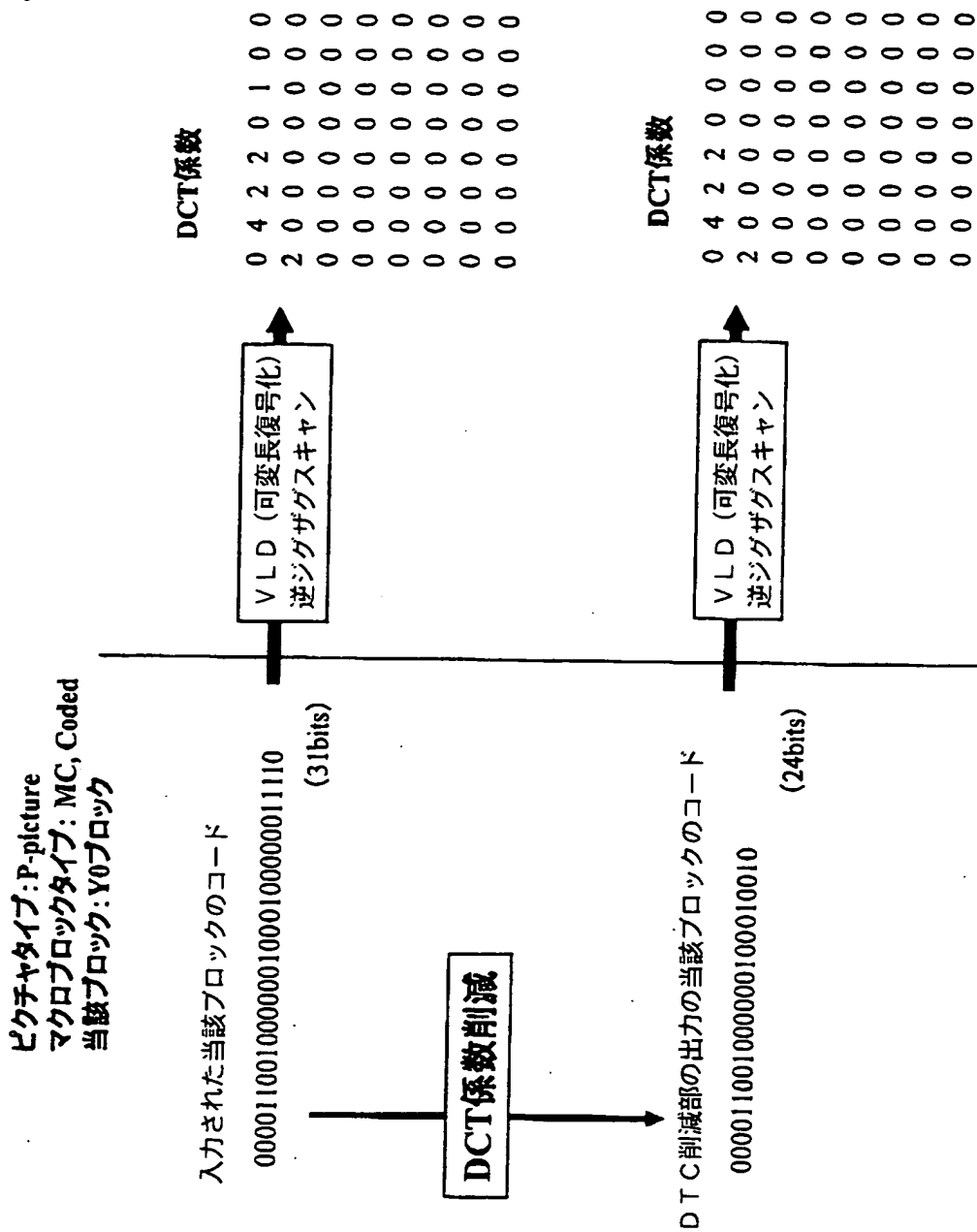
【図 3】



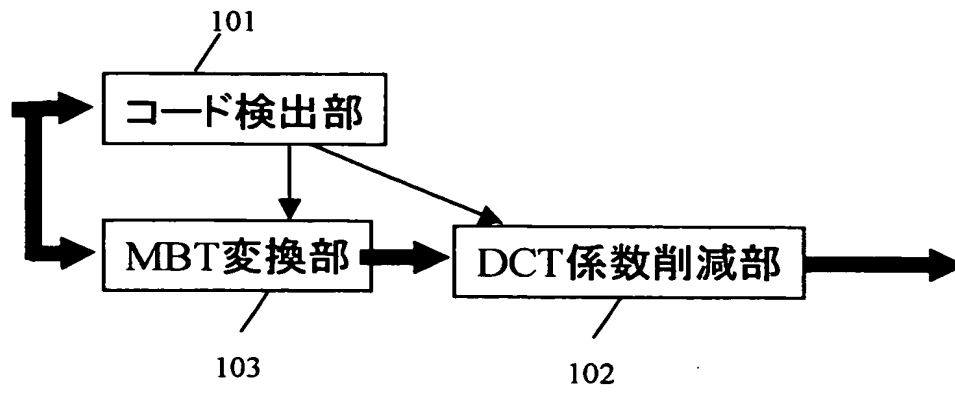
【図 4】



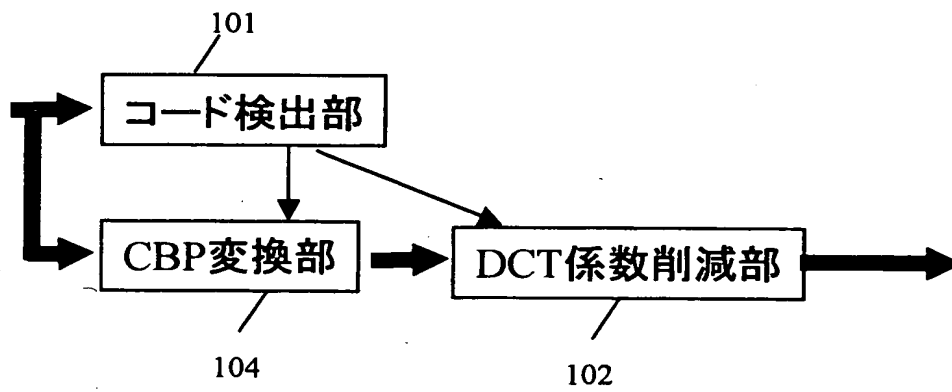
【図 5】



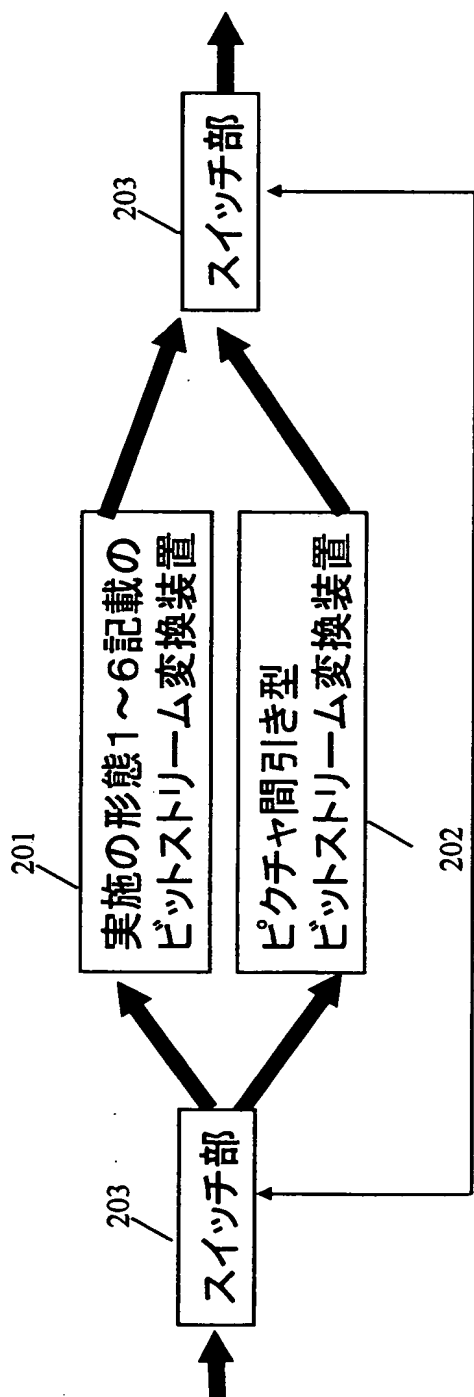
【図 6】



【図 7】



【図 8】

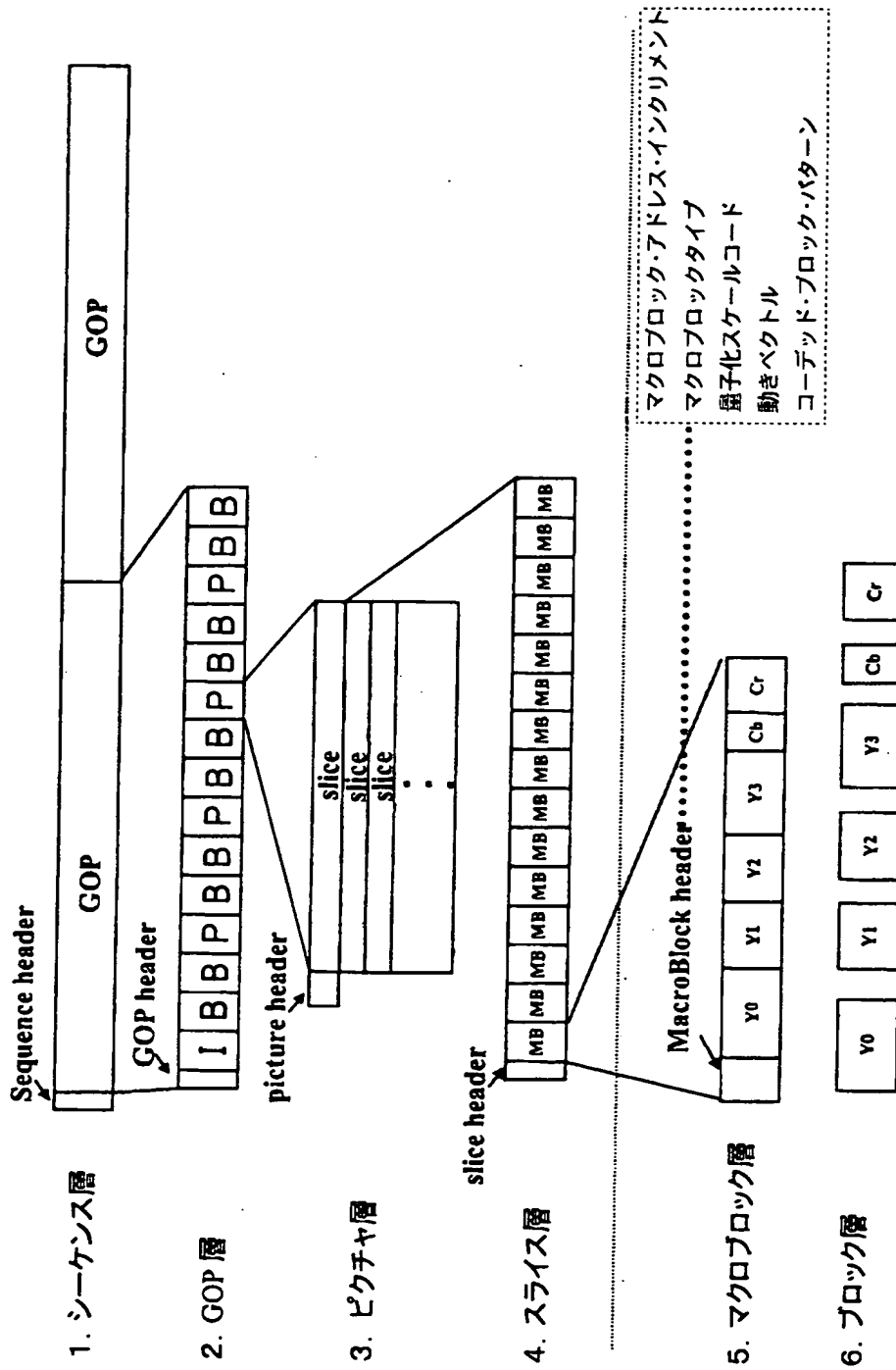


【図 9】

Level 0	入力されたビットストリームをそのまま出力する。
Level 1	B-picture 中の Inter MB の DCT 係数の成分をスキャン順で最初のもの 1 つだけにする。
Level 2	B-picture をフレーム間差分情報がゼロの B-picture に置きかえる。
Level 3	全ての B-picture をフレーム間差分情報がゼロの B-picture に置きかえ、かつ、 P-picture 中の Inter MB の DCT 係数の成分をスキャン順で最初のもの 1 つだけにする。
Level 4	全ての B-picture をフレーム間差分情報がゼロの B-picture に置きかえ、かつ、 P-picture をフレーム間差分情報がゼロの P-picture に置きかえる。
Level 5	全ての B-picture をフレーム間差分情報がゼロの B-picture に置きかえ、かつ、 全ての P-picture をフレーム間差分情報がゼロの P-picture に置きかえ、かつ、 所定の割合で I-picture をフレーム間差分情報がゼロの P-picture に置きかえる。

【図 10】

ビットストリーム中の階層



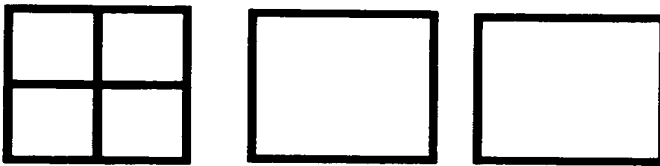
【図 1 1】

マクロブロックタイプ (P-picture)

1. MC, Coded
2. No MC, Coded
3. MC, Not Coded
4. Intra
5. MC, Coded, Quant
6. No MC, Coded, Quant
7. Intra, Quant

【図 1 2】

輝度信号 (Y) 色差信号 (Pb) 色差信号 (Pr)



【図 1 3】

(a)

ジグザグスキャン

1 2 6 7 15 16 28 29
 3 5 8 14 17 27 30 43
 4 9 13 18 26 31 42 44
 10 12 19 25 32 41 45 54
 11 20 24 33 40 46 53 55
 21 23 34 39 47 52 56 61
 22 35 38 48 51 57 60 62
 36 37 49 50 58 59 63 64

(b)

オルタネートスキャン

1 5 7 21 23 37 39 53
 2 6 8 22 24 38 40 54
 3 9 20 25 35 41 51 55
 4 10 19 26 36 42 52 56
 11 18 27 31 43 47 57 61
 12 17 28 32 44 48 58 62
 13 16 29 33 45 49 59 63
 14 15 30 34 46 50 60 64

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来、MPEGのビットストリームを変換する手法は存在したが、複雑な処理のために、リアルタイム処理を行うには、処理能力の高い演算装置（CPU，DSPなど）を必要としていた。

【解決手段】 コード検出部101は、入力したビットストリームについて、マクロブロック中のDCT係数が存在するDCTブロックを検査し、そのDCTブロック内のスキャン順で最初の非0の係数1つ以外を全て0とするようにDCT係数削減部102に指示を与える。DCT係数削減部102は、その指示に従って該当の係数を残し、ほかは係数を全て0にして、符号量を削減したビットストリームを出力する。

【選択図】 図1

特2000-203143

認定・付加情報

特許出願の番号

特願2000-203143

受付番号

50000841095

書類名

特許願

担当官

第八担当上席

0097

作成日

平成12年 7月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成12年 7月 5日

次頁無

特 2000-203143

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社